

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU T

| | | | |
|--|--|--|--|
| (51) Classification internationale des brevets ⁶ : A61L 9/16, A61M 16/00 | | A1 | WO 9602281A1 |
| | | | (43) Date de publication internationale: 1er février 1996 (01.02.96) |
| (21) Numéro de la demande internationale: PCT/CA95/00261 | | (81) Etats désignés: JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). | |
| (22) Date de dépôt international: 3 mai 1995 (03.05.95) | | | |
| (30) Données relatives à la priorité: 2,128,140 13 juillet 1994 (13.07.94) | | CA | Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i> |
| (71)(72) Déposant et inventeur: CHARBONNEAU, Pierre [CA/CA]; Case postale 41 Succursale Ahuntsic, Montréal, Québec H3L 3N5 (CA). | | | |

(54) Title: SYSTEM FOR STERILIZING COMPRESSED AIR AND RECOVERING ENERGY

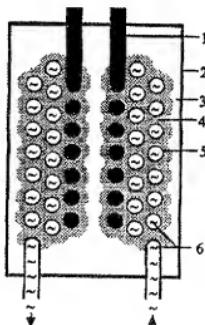
(54) Titre: SYSTEME DE STERILISATION DE L'AIR COMPRIME ET DE RECUPERATION D'ENERGIE

(57) Abstract

The present invention is a sterilization system comprised of a sterilizer and an energy exchanger-recuperator which proposes a solution to present problems inherent to the use of pneumatic instruments and respiratory apparatuses in industrial and medical fields. Indeed, a quality of compressed air consumed directly or indirectly by human beings is tributary of the ambient atmosphere where the compressor is located and of the nature of the compressor reservoir which is an ideal incubator for the pathogenic microorganisms which are present. The present invention is an energy recuperator sterilizer. Polluted compressed air is supplied at an average pressure of 100-150 lbs/po2 and at a flow rate of approximately 100 cfm into the exchanger through a metal inlet tube wound as a spiral, wherein it is preheated and circulates into the sterilizer through a metal tube provided with internal baffles and wound as a double spiral inside an electric element which heats the metal tube at 400 °C. The sterilized compressed air passes again into the exchanger (before it is directed towards the pneumatic instruments) through a metal outlet tube wound as a spiral around the inlet tube to which it lends its heat. The two mountings (exchanger, sterilizer) are immersed individually into the liquid metal and enclosed in ceramic wool which is used as a heat insulator.

(57) Abrégé

La présente invention est un système de stérilisation constitué d'un stérilisateur et d'un échangeur-récupérateur d'énergie qui propose une solution aux problèmes actuels inhérents à l'utilisation d'instruments pneumatiques et d'appareils respiratoires dans les domaines industriels et médicaux. En effet, la qualité de l'air comprimé consommé directement ou indirectement par l'humain est tributaire de l'atmosphère ambiante où le compresseur se trouve et de la nature même du réservoir du compresseur, qui constitue un incubateur idéal pour les micro-organismes pathogènes s'y trouvant. La présente invention est un appareil stérilisateur/récupérateur d'énergie. L'air comprimé vicié passe à une pression moyenne de 100 à 150 lbs/po² et à un débit d'approximativement 100 cfm dans l'échangeur par une tubulure métallique d'entrée, enroulée en spirale, où il est préchauffé, puis circule dans le stérilisateur par le biais d'une tubulure métallique munie de chicanes internes, enroulée en double spirale à l'intérieur d'un élément électrique qui la chauffe à 400 °C. L'air comprimé stérile repasse dans l'échangeur (avant de se diriger vers les instruments pneumatiques) par la biais d'une tubulure métallique de sortie enroulée en spirale autour de la tubulure d'entrée à laquelle il communiquera sa chaleur. Les deux montages (échangeur, stérilisateur) sont trempés individuellement dans du métal liquide et enfermés dans de la laine de céramique qui servira d'isolant thermique.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

| | | | | | |
|----|---------------------------|----|---|----|-----------------------|
| AT | Autriche | GB | Royaume-Uni | MR | Mauritanie |
| AU | Australie | GE | Géorgie | MW | Malawi |
| BD | Banlieue | GN | Guinée | NE | Niger |
| BE | Belgique | GR | Grèce | NL | Pays-Bas |
| BF | Burkina Faso | HU | Hongrie | NO | Norvège |
| BG | Bulgarie | IE | Irlande | NZ | Nouvelle-Zélande |
| BJ | Bénin | IT | Italie | PL | Pologne |
| BR | Brésil | JP | Japon | PT | Portugal |
| BY | Bélarus | KE | Kenya | RO | Roumanie |
| CA | Canada | KG | Kirghizistan | RU | Fédération de Russie |
| CF | République centrafricaine | KP | République populaire démocratique de Corée | SD | Soudan |
| CG | Congo | KR | République de Corée | SE | Suède |
| CH | Suisse | KZ | Kazakhstan | SI | Slovénie |
| CI | Côte d'Ivoire | LJ | Lichtenstein | SK | Slovénie |
| CM | Cameroun | LX | Sri Lanka | SV | Sébastopol |
| CN | Chine | LU | Luxembourg | TD | Tchad |
| CS | Tchécoslovaquie | LV | Lettouie | TG | Togo |
| CZ | République tchèque | MC | Monaco | TJ | Tadjikistan |
| DE | Allemagne | MD | République de Moldova | TT | Tرينidat-et-Tobago |
| DK | Danemark | MG | Madagascar | UA | Ukraine |
| ES | Espagne | ML | Mali | US | Etats-Unis d'Amérique |
| FI | Finlande | MN | Mongolie | UZ | Ouzbékistan |
| FR | France | | | VN | Viet Nam |
| GA | Gabon | | | | |

Système de stérilisation de l'air comprimé et de récupération d'énergie

La présente invention se rapporte à un procédé électro-mécanique de stérilisation de l'air dans les réseaux d'air comprimé, et notamment ceux utilisés pour les appareils respiratoires ainsi que les instruments pneumatiques chirurgicaux et industriels.

Présentement, l'utilisation de l'air comprimé aux fins de consommation humaine directe et indirecte est problématique de par la nature même du compresseur et de sa localisation. D'une part, le compresseur, dont l'entretien est le plus souvent négligé est généralement installé dans une pièce au sous-sol où s'accumulent les débris, respire un air de qualité douteuse souvent chargé d'humidité, donc de moisissures et de bactéries pathogènes. D'autre part, l'air une fois comprimé se retrouve en attente dans le réservoir, qui subissant des variations de pression inhérentes aux départs et arrêts successifs de la pompe, accumule une condensation d'humidité constituant ainsi un excellent incubateur pour les micro-organismes pathogènes s'y trouvant. L'air contaminé provenant de ces deux sources se trouve directement ou indirectement consommé par les humains qui font usage des instruments pneumatiques ou appareils respiratoires.

L'idée créatrice de la présente invention porte sur le traitement préventif des deux sources de prolifération bactérienne décrites ci-dessus ainsi que sur la récupération de l'énergie générée dans un premier temps. En effet, cet appareil est inséré dans le circuit d'air comprimé entre le compresseur et les instruments pneumatiques ou les appareils respiratoires.

L'air comprimé vicié passant à haute vitesse sous une pression moyenne de 100 à 150 lbs/po² et à un débit approximatif de 100 cfm entre dans un échangeur par une tubulure métallique d'entrée, enroulée en spirale, où il est préchauffé, puis circule dans le stérilisateur par le biais d'une tubulure métallique munie de chicanes internes, enroulée en double spirale à l'intérieur d'un élément électrique qui la chauffe à 400 °C. L'air comprimé stérile repasse dans l'échangeur (avant de se diriger vers les instruments pneumatiques) par le biais d'une tubulure métallique de sortie enroulée en spirale autour de la tubulure d'entrée à laquelle il communique sa chaleur. Les deux montages (échangeur, stérilisateur) sont individuellement trempés dans du métal liquide et enfermés dans un boîtier métallique doublé de laine de fibre de céramique qui sert d'isolant thermique.

La présente invention a été conçue pour résoudre les problèmes inhérents à l'utilisation d'un compresseur et peut être utilisée chaque fois que la qualité de l'air comprimé est en cause. Par exemple, ce procédé pourra servir à stériliser l'air comprimé utilisé dans les scaphandres et appareils respiratoires industriels, dans les bouteilles à oxygène pour la plongée sous-marine, dans les chaînes de montages pour actionner des instruments pneumatiques, là où des humains les manipulent, dans les usines de produits pharmaceutiques et alimentaires pour assécher les contenants avant l'emboîtement, dans la fabrication de plaquettes stériles ainsi que pour actionner des instruments pneumatiques chirurgicaux dentaires et médicaux.

Bien que la présente invention ait été conçue pour traiter la contamination micro-biologique de l'air comprimé, elle peut aussi traiter les polluants chimiques grâce à sa haute température de fonctionnement (400 °C).

En conclusion, la présente invention protège les utilisateurs d'air comprimé contre une contamination plus qu'évidente provenant du compresseur.

Relativement aux dessins qui illustrent la réalisation de l'invention:

Le dessin 1 représente une vue en coupe du stérilisateur proprement dit, avec les éléments le constituant.

Le dessin 2 représente une vue en coupe de l'échangeur d'énergie, avec les éléments le constituant.

Le dessin 3 constitue un schéma du circuit que l'air comprimé effectue dans le stérilisateur et l'échangeur.

DESSIN 1: Le stérilisateur est constitué d'un élément électrique(1) enroulé en spirale à l'intérieur d'une tubulure métallique(5) enroulée en double spirale, ladite tubulure étant munie de chicanes internes(6). L'élément chauffe la tubulure à 400 °C, température nécessaire à la stérilisation micro-biologique et à l'élimination de certains polluants chimiques de l'air comprimé. Ce montage est trempé dans un métal liquéfié(4) qui rend l'élément électrique et la tubulure métallique solidaires leur assurant une meilleure conductivité thermique. Ce montage est enfin inséré dans un boîtier(2) doublé d'une laine de fibre de céramique(3) servant d'isolant thermique.

DESSIN 2: L'échangeur d'énergie est constitué d'une tubulure métallique d'entrée(7) enroulée en spirale à l'intérieur d'une tubulure métallique de sortie(8). La tubulure métallique d'entrée achemine l'air vicié en provenance du compresseur en direction du stérilisateur pendant que la tubulure métallique de sortie achemine l'air stérilisé en provenance du stérilisateur vers les instruments pneumatiques. Ce faisant il communique sa chaleur à la tubulure métallique d'entrée qui sert de préchauffe. Ce montage est trempé dans un métal liquéfié(4) rendant les deux tubulures métalliques solidaires leur assurant un meilleur échange thermique. Ce montage est inséré dans un boîtier métallique(2) doublé doublé d'une laine de fibre de céramique(3) qui sert d'isolant thermique.

DESSIN 3: Le circuit d'air comprimé est le suivant:

L'air comprimé vicié en provenance du compresseur, passe d'abord par l'échangeur (D2) par le biais de la tubulure métallique d'entrée(7) sort de l'échangeur, circule dans le stérilisateur(D1) par le biais de la tubulure métallique(5) enroulée en double spirale et munie de chicanes internes, chauffée par l'élément électrique(1). L'air stérile et chaud passe à nouveau dans l'échangeur par le biais de la tubulure métallique de sortie(8) enroulée en spirale autour de la tubulure métallique d'entrée(7) à laquelle elle communique sa chaleur. L'air comprimé sort enfin de l'échangeur pour se diriger vers les instruments pneumatiques.

Les applications au sujet desquelles un droit exclusif de propriété ou de privilège est revendiqué sont définies comme suit:

1. Un appareil de stérilisation de l'air comprimé et de récupération d'énergie comprenant:

un stérilisateur constitué:

d'un élément électrique enroulé en spirale servant à chauffer à 400 °C une tubulure métallique enroulée en double spirale autour dudit élément électrique, ladite tubulure étant munie de chicanes internes servant à faire obstacle aux micro-organismes pathogènes présents dans l'air comprimé, ladite tubulure et ledit élément électrique ayant subi un trempage dans un métal liquéfié, ledit trempage servant à unir et à assurer une meilleure conductivité thermique entre ledit élément électrique et ladite tubulure, ledit élément électrique et ladite tubulure étant enfermés dans une laine de fibre de céramique servant d'isolant thermique;

et un échangeur d'énergie constitué:

d'une tubulure métallique d'entrée, enroulée en spirale, servant à préchauffer l'air comprimé en provenance du compresseur et à acheminer cet air audit stérilisateur, ladite tubulure métallique d'entrée étant enroulée à l'intérieur d'une tubulure métallique de sortie, enroulée en spirale, acheminant l'air comprimé chaud et stérile en provenance dudit stérilisateur à des instruments pneumatiques par le biais de canalisations, ladite tubulure de sortie communiquant son énergie calorifique à ladite tubulure d'entrée permettant une récupération de l'énergie générée par la stérilisation, ladite tubulure de sortie et ladite tubulure d'entrée ayant subi un trempage dans un métal liquéfié, ledit trempage servant à unir et à assurer une meilleure conductivité thermique entre ladite tubulure d'entrée et ladite tubulure de sortie, ladite tubulure d'entrée et ladite tubulure de sortie, solidaires étant enfermés dans une laine de fibre de céramique servant d'isolant thermique.

2. Un appareil, tel que défini dans la revendication 1, où lesdites tubulures métalliques sont faites d'acier inoxydable.

3. Un appareil, tel que défini dans la revendication 1, où lesdites tubulures métalliques sont faites de cuivre.

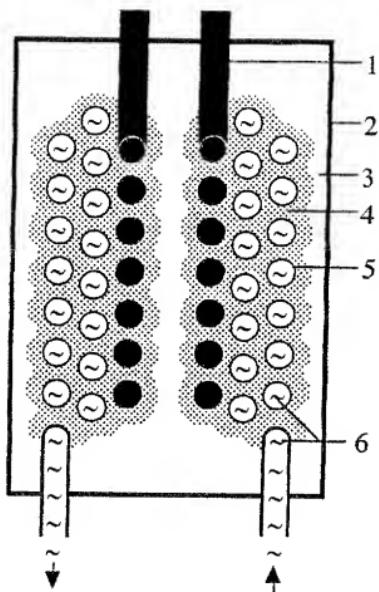
4. Un appareil, tel que défini dans la revendication 1, où lesdites chicanes sont des lamelles.

5. Un appareil, tel que défini dans la revendication 1, où lesdites chicanes sont des ressorts en spirales.

6. Un appareil, tel que défini dans la revendication 1, où lesdits trempages se font à l'aluminium liquide.

7. Un appareil tel que défini dans la revendication 1, où lesdits instruments pneumatiques sont aussi des appareils respiratoires.

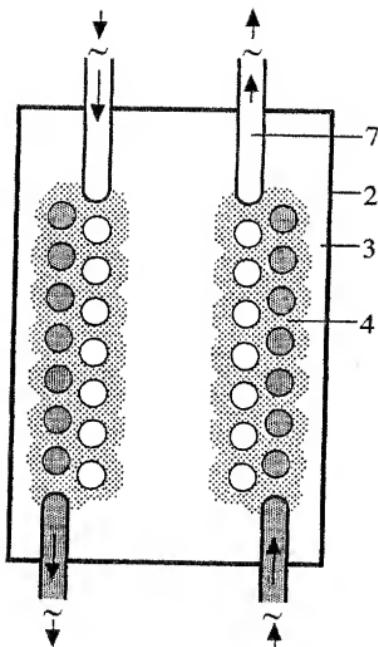
Dessin 1



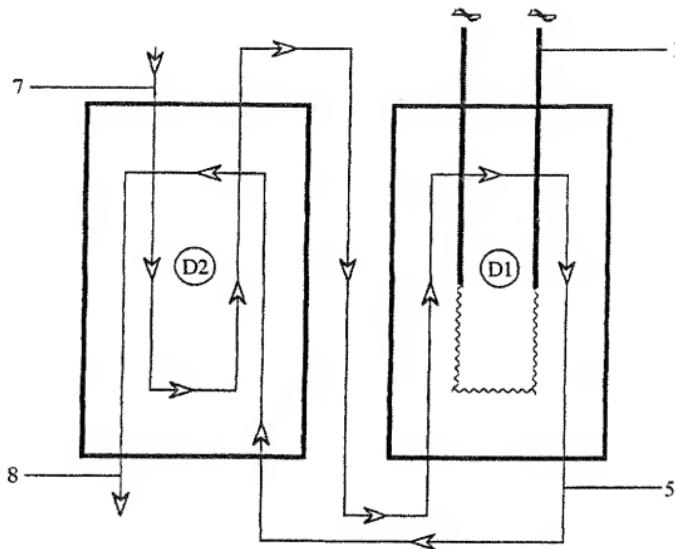
1/3

FEUILLE DE REMPLACEMENT

Dessin 2



Dessin 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Patent Application No
PCT/CA 95/00261

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61L9/16 A61M16/00

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 A61L A61M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Class or document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | CA,A,2 042 997 (CHARBONNEAU P.) 29 March 1994 see the whole document ----- | 1,3 |
| A | US,A,3 966 407 (ZUCKERBERG H.) 29 June 1976 see claim 1; figure 1 ----- | 1 |
| A | FR,A,2 244 548 (ORIGINAL HANAU QUARTZLAMPEN) 18 April 1975 ----- | |
| A | FR,A,2 539 629 (LE MASNE) 27 July 1984 ----- | |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which may establish publication prior to another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention.

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

14 September 1995

06.10.95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5018 Patentien 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-3040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Peltre, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inventor/ Int'l Application No

PCT/CA 95/00261

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|---------|------------------|
| CA-A-2042997 | 29-03-94 | NONE | | |
| US-A-3966407 | 29-06-76 | NONE | | |
| FR-A-2244548 | 18-04-75 | DE-A- | 2347791 | 17-04-75 |
| | | GB-A- | 1488018 | 05-10-77 |
| FR-A-2539629 | 27-07-84 | CA-A- | 1254156 | 16-05-89 |
| | | DE-A- | 3471883 | 14-07-88 |
| | | EP-A, B | 0123566 | 31-10-84 |
| | | US-A- | 4670223 | 02-06-87 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Internationale No
PCT/CA 95/00261A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 A61L9/16 A61M16/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou 4.1a fois selon la classification nationale et le CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification avec des symboles de classement)
CIB 6 A61L A61M

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-------------|--|-------------------------------|
| A | CA,A,2 042 997 (CHARBONNEAU P.) 29 Mars 1994 voir le document en entier ---- | 1,3 |
| A | US,A,3 966 407 (ZUCKERBERG H.) 29 Juin 1976 voir revendication 1; figure 1 ---- | 1 |
| A | FR,A,2 244 548 (ORIGINAL HANAU QUÄRTZLAMPEN) 18 Avril 1975 ---- | |
| A | FR,A,2 539 629 (LE MASNE) 27 Juillet 1984 ----- | |

 Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "B" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant porter un doute sur une revendication de priorité ou entraîner une remise en question de la date de publication d'une autre citation ou pour une raison similaire (elle qu'indiqué)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique générale, mais suffisamment proche pour comprendre le principe ou la théorie constitutive de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventrice par rapport au document considéré ici-même

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventrice par rapport au document considéré ici-même

"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée Date d'établissement du présent rapport de recherche internationale

14 Septembre 1995

06.10.95

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentam 2
NL - 2203 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Peltre, C

RAPPORT D'^{ME} RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale N°

PCT/CA 95/00261

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|--|
| CA-A-2042997 | 29-03-94 | AUCUN | |
| US-A-3966407 | 29-06-76 | AUCUN | |
| FR-A-2244548 | 18-04-75 | DE-A- 2347791 GB-A- 1488018 | 17-04-75 05-10-77 |
| FR-A-2539629 | 27-07-84 | CA-A- 1254156 DE-A- 3471883 EP-A,B 0123566 US-A- 4670223 | 16-05-89 14-07-88 31-10-84 02-06-87 |